

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-337981

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

G02F 1/1343

(21)Application number : 10-146357

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.05.1998

(72)Inventor : YAMAZAKI KATSUNORI

INOUE AKIRA

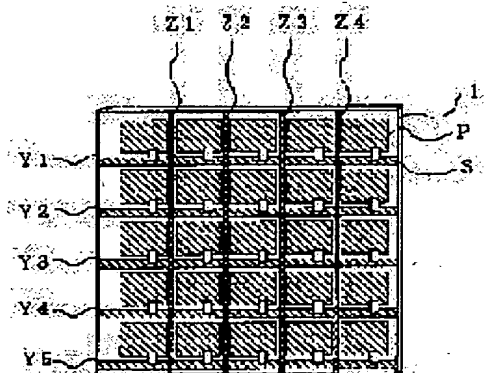
OZAWA YUTAKA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent vertical cross talk in a liquid crystal display device using an active matrix liquid crystal element.

SOLUTION: Electrodes Z1-Z4 are provided so as to be placed between pixel electrodes P adjacent to each other on a substrate 1 provided with a nonlinear resistance element S, and by connecting them each other, not only a voltage change between the pixel electrodes adjacent to each other, but also an effective voltage change of pixel capacity constituted by the pixel electrodes adjacent to each other is reduced. Thus, the vertical cross talk is reduced remarkably.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Have a substrate of a pair which \*\*\*\* a liquid crystal layer, and two or more 1st electrodes are formed on said one substrate. It is formed so that two or more 2nd electrodes may intersect two or more of said the 1st electrodes and plane targets on said substrate of another side. In a liquid crystal display with which two or more pixel electrodes which two or more nonlinear resistance elements are connected to each of said 2nd electrode, and are connected to said 2nd electrode through said nonlinear device were formed It is the liquid crystal display which said 2nd electrode and two or more 3rd electrodes which come to intersect a plane target are formed on a substrate of said another side while being arranged between said adjacent pixel electrodes, and is characterized by coming to connect said two or more 3rd electrodes of each other.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the structure of the liquid crystal device used for it about a liquid crystal display.

[0002]

[Background of the Invention] In recent years, the liquid crystal device is widely used for electronic equipment, such as television, an electronic notebook, a personal computer, and a cellular phone, as a lightweight display device with the low power especially as an indicating equipment. And an MIM element, a back TSUU back diode element, a diode ring element, Three terminal mold active-matrix liquid crystal device using 2 terminal mold active-matrix liquid crystal devices and thin film transistors using the nonlinear resistance element as a switching device, such as a varistor element, as a switching device It is in the limelight with the high engine performance (high contrast, high-speed response), and since especially 2 terminal mold active-matrix liquid crystal device is simple for the structure of a switching device, it can offer a liquid crystal device with a cheap manufacturing cost.

[0003] Here, two or more scan electrodes are formed in one substrate of the substrate of the pair which \*\*\*\* a liquid crystal layer, 2 terminal mold active-matrix liquid crystal device is formed so that two or more signal electrodes may intersect the substrate of another side at the electrode and plane target of a scan electrode, and the nonlinear resistance element and the pixel electrode are formed for every portion which a scan electrode and a signal electrode intersect superficially.

[0004] And predetermined makes selection period [ every ] sequential selection of the scan electrode, selection voltage is given, and the drive which gives the signal level by which the voltage modulation was carried out according to the display pattern synchronizing with this to each signal electrode is performed.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the display unevenness which is not liked occurs in these active-matrix liquid crystal devices.

[0006] For example, about the display unevenness (it is henceforth called a vertical cross talk) generated in a lengthwise direction when a vertical line is displayed, 2 terminal mold active-matrix liquid crystal device is made into an example Journal of the SID, 2/2, and 1994 p75-80, and explanation and the cure of the developmental mechanics are proposed. Since the pixel capacity (it is henceforth called  $C_p$ ) which a signal electrode and the pixel electrode which has countered this make, and the parasitic capacitance (it is henceforth called  $C_s$ ) of a nonlinear device exist according to this, if the voltage impressed to a signal electrode does  $\Delta V$  change of, the voltage (it is henceforth called pixel voltage) impressed to pixel capacity will do  $\Delta V - C_s / (C_s + C_p)$  change of. Therefore, if the voltage waveforms impressed to each signal electrode according to a display pattern differ, it is supposed that a difference arises in pixel voltage, as a result effective voltage, and a vertical cross talk is \*\*\*\*\* (ed). And the signal level by which the voltage modulation was carried out is given to some periods of each selection period, and the method of making a vertical cross talk mitigate is proposed by giving the main voltage of a signal level to all signal electrodes in the remaining periods.

[0007] However, it has come to cancel a vertical cross talk completely only as these cures.

[0008] Then, the place as for which this invention person conducted research investigation wholeheartedly,

and the following causes were also found by that it is one of the causes of generating of a vertical cross talk.

[0009] Drawing 4 is the schematic diagram showing the structure of 2 terminal mold active-matrix liquid crystal device of the conventional technology.

[0010] In drawing 4, 11 is 2 terminal mold active-matrix liquid crystal device, 1 and 2 are the substrates of the pair whose liquid crystal layer (not shown) is pinched, and two or more scan electrodes with which Y1-Y5 were prepared on the substrate 1, and X1-X5 are the signal electrodes prepared on the substrate 2.

[0011] Although S is a nonlinear resistance element, one place is represented by a diagram and the mark is attached, it is prepared so that it may connect with the scan electrodes Y1-Y5 on a substrate 1. Although the MIM element which formed the thin insulator layer between metals as a nonlinear resistance element S here is used, other elements with bidirection diode characteristics are sufficient.

[0012] Although P is a pixel electrode, one place is represented by a diagram and the mark is attached, it is prepared through the nonlinear resistance element S on the substrate 1 to the scan electrodes Y1-Y5.

[0013] Here, it is for this simplifying drawing and explanation with five, although it is few, and the scan electrodes Y1-Y5 and signal electrodes X1-X5 are usually constituted from the actual liquid crystal panel by the number of 100 or more numbers, respectively.

[0014] Drawing 5 is drawing showing the electric equal circuit about a scan electrode (here, it represents with Y1) with the liquid crystal device 11 of drawing 4,  $C_p$  is the pixel capacity which the pixel electrode P forms in each of signal-electrode X1-5, and the portion which has countered, and the liquid crystal layer serves as a dielectric.  $C_s$  is a capacity which is parasitic on the nonlinear resistance element S. And  $C_{pp}$  is a pixel inter-electrode capacity. By a diagram, the pixel capacity  $C_p$ , parasitic capacitance  $C_s$ , and the capacity  $C_{pp}$  between pixels are represented, and have attached the sign only to one place.

[0015] Of course, the magnitude of each capacity was  $C_p=75\text{fF}$ ,  $C_s=20-40\text{fF}$ , and  $C_{pp}=6-10\text{fF}$  degree in a certain liquid crystal device, for example, although it was dependent on the magnitude of each part of a liquid crystal device 11. That is, the capacity  $C_{pp}$  between pixels was before and after 10% of the pixel capacity  $C_p$ .

[0016] Here, if the voltage impressed to a certain signal electrode does  $\Delta V$  change of, as for the voltage of the pixel electrode which counters this, only  $\Delta V - C_p / (C_s + C_p + 2, C_{pp})$  will change.

[0017] Furthermore, as for the voltage of the pixel electrode which adjoins by voltage change of this pixel electrode, only  $\Delta V - C_p - C_{pp} / [(C_s + C_p) (C_s + C_p + 3, C_{pp})]$  changes.

[0018] If a previous concrete numeric value is substituted for this, it will become 0.05 and  $\Delta V$  grade. Therefore, considering that voltage change  $\Delta V$  of a signal electrode is several volts, it becomes the cause by which change with a voltage of about 100mV will occur on an adjoining pixel electrode and the pixel voltage which in other words this pixel electrode makes, and a vertical cross talk is generated.

[0019] This invention was made in view of the above technical problems, and it is in the purpose offering the liquid crystal device which performs the display without a vertical cross talk.

[0020]

[Means for Solving the Problem] A liquid crystal device of this invention has a substrate of a pair which \*\*\*\* a liquid crystal layer, and two or more 1st electrodes are formed on said one substrate. It is formed so that two or more 2nd electrodes may intersect two or more of said the 1st electrodes and plane targets on said substrate of another side. In a liquid crystal device in which two or more pixel electrodes which two or more nonlinear resistance elements are connected to each of said 2nd electrode, and are connected to said 2nd electrode through said nonlinear device were formed On a substrate of said another side, while being arranged between said adjacent pixel electrodes, said 2nd electrode and two or more 3rd electrodes which come to intersect a plane target are formed, and it is characterized by coming to connect said two or more 3rd electrodes of each other.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing.

[0022] [1st operation gestalt] Drawing showing the configuration of the substrate 1 with which drawing in

which drawing 1 shows the 1st operation gestalt of the liquid crystal device of this invention, and drawing 2 constitute the liquid crystal device 10 of drawing 1, and drawing 3 are drawings showing the electric equal circuit about a scan electrode with the liquid crystal device 10 of drawing 1.

[0023] Two or more electrodes with which 10 is 2 terminal mold active-matrix liquid crystal device, 1 and 2 are the substrates of the pair whose liquid crystal layer (not shown) is pinched, and Y1-Y5 were prepared on the substrate 1 by drawing 1, and X1-X5 are the electrodes prepared on the substrate 2. And Z1-Z4 are the electrodes which were prepared on the substrate 1 and formed between the pixel electrodes P.

[0024] Although S is a nonlinear resistance element, one place is represented by a diagram and the mark is attached, it is prepared on the substrate 1 so that it may connect with electrodes Y1-Y5. Although the MIM element in which the thin insulator layer was formed between metals is used with this operation gestalt as a nonlinear resistance element S, if it is the element which has bidirection diode characteristics, it is good anything. Although P is a pixel electrode, is represented one place by a diagram and has attached the mark, it connects with electrodes Y1-Y5 respectively through the nonlinear resistance element S, and it is prepared.

[0025] Here, it is for this simplifying drawing and explanation with 4-5, although it is few, and electrodes Y1-Y5, electrodes X1-X5, and Z1-Z4 are usually constituted from the actual liquid crystal panel by the number of 100 or more numbers, respectively.

[0026] in such a liquid crystal device, the selection voltage to which predetermined makes selection period [ every ] sequential selection of these electrodes Y1-Y5 is supplied from the drive circuit which is not a drawing example, and the drive by which the signal level by which the voltage modulation was carried out according to the display pattern synchronizing with this is supplied to each electrode of electrodes X1-X5 is performed.

[0027] It is drawing showing only the configuration of the substrate 1 of drawing 1 with drawing 2 being legible, and explanation of a sign is the same as drawing 1.

[0028] Here, the configuration of electrodes Z1-Z4 is formed so that it may enter between each pixel electrode P. In other words, it is formed so that electrodes Z1-Z4 may surely exist between each pixel electrode P. In addition, electrodes Y1-Y5 and electrodes Z1-Z4 are insulated, and, as for electrodes Z1-Z4, the flow is altogether made by at least one place, and the flow is made in drawing 1 and 2 in the lower limit.

[0029] Since it has the above composition, as the electric equal circuit about a scan electrode (here, it represents with Y1) with the liquid crystal device 10 of drawing 1 is shown in drawing 3, the pixel capacity  $C_p$  to which the pixel electrode P uses a liquid crystal layer as a dielectric in each of signal-electrode X1-5 and the portion which has countered is formed, and  $C_s$  by the parasitic capacitance of the nonlinear resistance element S is formed. And capacity is formed also between electrodes Z1-Z4 and the pixel electrode P, this is set to  $C_{pc}$ , and the sign is given to drawing on behalf of this at one place, respectively.

[0030] The degree of voltage change given to the pixel electrode with which voltage change of a certain pixel electrode adjoins by existence of the capacity  $C_{pc}$  shown in this equal circuit is mitigable. In other words, these electrodes Z1-Z4 work as an electrostatic shield. Therefore, voltage change of an adjoining pixel electrode, as a result effective voltage change of the pixel capacity which this adjoining pixel electrode constitutes become small. Therefore, a vertical cross talk can be reduced remarkably.

[0031] In addition, although drawing 1 shows the case where a crevice is between electrodes Z1-Z4 and a pixel, as long as there is no necessity for this crevice, for example, electrode Z1 - Z4 top is insulated, you may lap.

[0032] Moreover, it can prevent a liquid crystal device becoming dark by forming by transparent conductive members, such as indium oxide and tin oxide, as a member of electrodes Z1-Z4.

[0033] Furthermore, although drawing 1 and 2 show the case where electrodes Z1-Z4 are formed on electrodes Y1-Y5, you may form so that it may become the lower layer of electrodes Y1-Y5.

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the 1st operation gestalt of the liquid crystal device which constitutes the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 2] Drawing showing the configuration of the substrate 1 in the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] Drawing showing the electric equal circuit of the liquid crystal device 10 of drawing 1 .

[Drawing 4] Drawing showing the example of 1 configuration of the liquid crystal device of the conventional technology.

[Drawing 5] Drawing showing the electric equal circuit of the liquid crystal device of the conventional technology.

[Description of Notations]

1 ... Substrate

2 ... Substrate

10 ... Liquid crystal device

X1-X5 ... Electrode on a substrate 2

Y1-Y5 ... Electrode on a substrate 1

Z1-Z4 ... Electrode on a substrate 1

S ... Nonlinear resistance element

P ... Pixel electrode

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-337981

(43)公開日 平成11年(1999)12月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/136  
1/1343

識別記号

5 1 0

F I

G 0 2 F 1/136  
1/1343

5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平10-146357

(22)出願日

平成10年(1998)5月27日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 山崎 克則

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 井上 明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 小澤 裕

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

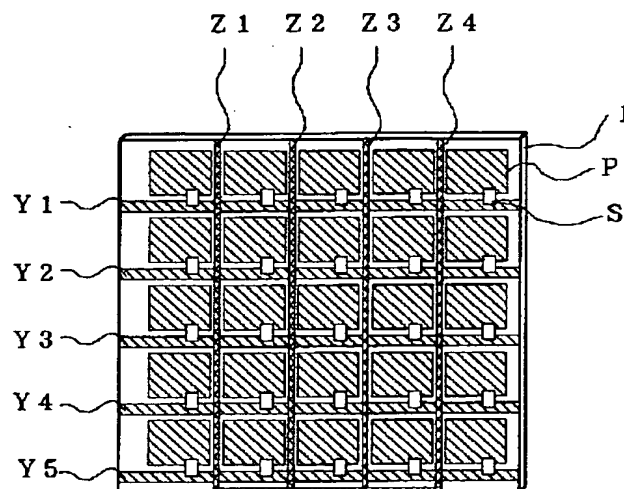
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】アクティブマトリクス液晶素子を用いた液晶表示装置の縦クロストークを防止する。

【解決手段】非線形抵抗素子Sが設けられる基板1上の、隣り合う画素電極Pの間に位置するように、電極Z1～Z4を設けそれらを互いに接続することにより、隣接する画素電極の電圧変化、ひいてはこの隣接する画素電極が構成する画素容量の実効電圧変化が小さくなる。従って縦クロストークを著しく低減することが出来る。





(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶層を挟持する一対の基板を有し、一方の前記基板上に複数の第1の電極が形成され、他方の前記基板上に複数の第2の電極が前記複数の第1の電極と平面的に交差するように形成され、前記第2の電極の各々に複数の非線形抵抗素子が接続され、前記非線形素子を介して前記第2の電極に接続される複数の画素電極が形成された液晶表示装置において、前記他方の基板上に、隣り合う前記画素電極の間に配置されるとともに前記第2の電極と平面的に交差してなる複数の第3の電極が形成され、前記複数の第3の電極は、互いに接続されてなることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に関し、特に、それに用いられる液晶素子の構造に関する。

【0002】

【背景技術】近年、液晶素子は特に表示装置として、低消費電力で軽量のディスプレイデバイスとして、テレビ、電子手帳、パーソナルコンピュータ、携帯電話等の電子機器に広く利用されている。そして、MIM素子、バック・ツウ・バック・ダイオード素子、ダイオード・リング素子、バリスタ素子等の非線形抵抗素子をスイッチ素子として用いた2端子型アクティブマトリクス液晶素子や薄膜トランジスタをスイッチ素子として用いた3端子型アクティブマトリクス液晶素子が、その高い性能（高コントラスト、高速応答）により脚光を浴びており、特に2端子型アクティブマトリクス液晶素子はスイッチ素子の構造が簡単な為に液晶素子を安い製造コストで提供することが可能である。

【0003】ここで、2端子型アクティブマトリクス液晶素子は、液晶層を挟持する一対の基板の一方の基板に複数の走査電極が形成され、他方の基板に複数の信号電極が走査電極の電極と平面的に交差するように形成され、走査電極と信号電極が平面的に交差する部分毎に非線形抵抗素子及び画素電極が形成されている。

【0004】そして、走査電極を所定の選択期間づつ順次選択し選択電圧を与え、これに同期して表示パターンに応じて電圧変調された信号電圧を各信号電極に与える駆動を行なっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これらのアクティブマトリクス液晶素子において、好まざる表示むらが発生する。

【0006】例えば、縦棒を表示した際に縦方向に発生する表示むら（以後縦クロストークと言う）については、Journal of the SID, 2/2, 1994 p75~80に2端子型アクティブマトリクス液晶素子を例にして、その発生機構の説明と対策が提言されている。これによると、信号電極とこれに対向している画素電極が作る画素容量（以

後、 $C_p$ と言う）と非線形素子の寄生容量（以後、 $C_s$ と言う）が存在する為に、信号電極に印加する電圧が $\Delta V$ 変化すると、画素容量に印加される電圧（以後、画素電圧と言う）が $\Delta V \cdot C_s / (C_s + C_p)$ 変化する。従って、表示パターンに応じて各信号電極に印加する電圧波形が異なると、画素電圧、ひいては実効電圧に差異が生じて縦クロストークが発生するとしている。そして、各選択期間の一部の期間に電圧変調された信号電圧を与え残りの期間では信号電圧の中心電圧を総ての信号電極に与えることにより縦クロストークを軽減させる方法が提言されている。

【0007】しかしながら、これらの対策だけでは完全には縦クロストークを解消するに至っていない。

【0008】そこで本発明者が鋭意研究調査した所、次のような原因も縦クロストークの発生原因の1つであることが解った。

【0009】図4は、従来技術の2端子型アクティブマトリクス液晶素子の構造を示す概略図である。

【0010】図4において、11は2端子型アクティブマトリクス液晶素子で、1、2は液晶層（図示せず）を挟む一対の基板で、Y1~Y5は基板1上に設けられた複数の走査電極、X1~X5は基板2上に設けられた信号電極である。

【0011】Sは非線形抵抗素子で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、基板1上に走査電極Y1~Y5に接続されるように設けられている。非線形抵抗素子Sとして、ここでは金属間に薄い絶縁膜を形成したMIM素子を用いているが、双方向性ダイオード特性を持つ他の素子でも構わない。

【0012】Pは画素電極で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、基板1上に、走査電極Y1~Y5に対して非線形抵抗素子Sを介して設けられている。

【0013】ここでは走査電極Y1~Y5と信号電極X1~X5ともに5本と少ないが、これは図及び説明を簡略化する為で、実際の液晶パネルでは通常それぞれ数百本以上の数で構成されている。

【0014】図5は図4の液晶素子11のある走査電極（ここではY1で代表している）に関する電気等価回路を示す図で、 $C_p$ は画素電極Pが信号電極X1~5の各々と対向している部分とで形成する画素容量で、液晶層が誘電体となっている。 $C_s$ は非線形抵抗素子Sに寄生する容量である。そして、 $C_{pp}$ は、画素電極間の容量である。図では、画素容量 $C_p$ 、寄生容量 $C_s$ 、画素間容量 $C_{pp}$ は、代表して1箇所のみその符号を付けてある。

【0015】各容量の大きさは無論、液晶素子11の各部の大きさに依存するが、例えば、ある液晶素子では、 $C_p = 75 \text{ fF}$ 、 $C_s = 20 \sim 40 \text{ fF}$ 、 $C_{pp} = 6 \sim 10 \text{ fF}$ 程度であった。即ち、画素間容量 $C_{pp}$ は画素容量 $C_p$ の10%前後であった。

【0016】ここで、ある信号電極に印加する電圧が $\Delta$

(3)

3

V変化すると、これに対向する画素電極の電圧は、 $\Delta V \cdot C_p / (C_s + C_p + 2 \cdot C_{pp})$  だけ変化する。

【0017】更に、この画素電極の電圧変化によって隣接する画素電極の電圧は、 $\Delta V \cdot C_p \cdot C_{pp} / \{ (C_s + C_p) (C_s + C_p + 3 \cdot C_{pp}) \}$  だけ変化する。

【0018】これに先の具体的な数値を代入すると、 $0.5 \cdot \Delta V$ 程度になる。よって、信号電極の電圧変化 $\Delta V$ が数ボルトであることを考えると、隣接する画素電極、言い換えるとこの画素電極が作る画素電圧に約百mVの電圧の変化が発生することになり、縦クロストークを発生させる原因となる。

【0019】本発明は上のような課題に鑑みてなされたもので、その目的は縦クロストークのない表示を行う液晶素子を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶素子は、液晶層を挟持する一対の基板を有し、一方の前記基板上に複数の第1の電極が形成され、他方の前記基板上に複数の第2の電極が前記複数の第1の電極と平面的に交差するように形成され、前記第2の電極の各々に複数の非線形抵抗素子が接続され、前記非線形素子を介して前記第2の電極に接続される複数の画素電極が形成された液晶素子において、前記他方の基板上に、隣り合う前記画素電極の間に配置されるとともに前記第2の電極と平面的に交差してなる複数の第3の電極が形成され、前記複数の第3の電極は、互いに接続されてなることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0022】〔第1の実施形態〕図1は本発明の液晶素子の第1の実施形態を示す図、図2は、図1の液晶素子10を構成する基板1の構成を示す図、図3は図1の液晶素子10のある走査電極に関する電気等価回路を示す図である。

【0023】図1で、10は2端子型アクティブマトリクス液晶素子であり、1、2は液晶層（図示せず）を挟む一対の基板で、Y1～Y5は基板1上に設けられた複数の電極、X1～X5は基板2上に設けられた電極である。そして、Z1～Z4は基板1上に設けられ、画素電極Pの間に形成された電極である。

【0024】Sは非線形抵抗素子で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、基板1上に、電極Y1～Y5に接続するように設けられている。非線形抵抗素子Sとして、本実施形態では金属間に薄い絶縁膜を形成したMIM素子を用いているが、双方向性ダイオード特性を有する素子であれば何でも良い。Pは画素電極で、図では1箇所のみ代表して記号を付してあるが、非線形抵抗素子Sを介して電極Y1～Y5に各々接続されて設けられている。

4

【0025】ここでは電極Y1～Y5と電極X1～X5及びZ1～Z4ともに4～5本と少ないが、これは図及び説明を簡略化する為で、実際の液晶パネルでは通常それぞれ数百本以上の数で構成されている。

【0026】このような液晶素子において、図示しない駆動回路から、これらの電極Y1～Y5を所定の選択期間づつ順次選択する選択電圧が供給され、これに同期して表示パターンに応じて電圧変調された信号電圧が電極X1～X5の各電極に供給される駆動が行われている。

【0027】図2は、見易いように図1の基板1の構成のみを示す図で、符号の説明は図1と同じである。

【0028】ここで、電極Z1～Z4の形状は、各画素電極Pの間に入り込むように形成してある。言い換えると、各画素電極Pの間に電極Z1～Z4が必ず存在するように形成されている。なお、電極Y1～Y5と電極Z1～Z4は絶縁されており、また電極Z1～Z4は少なくとも1箇所で総て導通がなされており、図1、2では下端で導通がなされている。

【0029】以上の構成となっているので、図1の液晶素子10のある走査電極（ここではY1で代表している）に関する電気等価回路は、図3に示すように、画素電極Pが信号電極X1～5の各々と対向している部分において、液晶層を誘電体とする画素容量Cpが形成され、非線形抵抗素子Sの寄生容量によるCsが形成されている。そして、電極Z1～Z4と画素電極P間にも容量が形成され、これをCpcとし、これを図に代表してそれぞれ1箇所に符号を付してある。

【0030】この等価回路で示す容量Cpcの存在によって、ある画素電極の電圧変化が隣接する画素電極に与える電圧変化の度合を軽減することができる。言い換えれば、この電極Z1～Z4が静電シールドとして働く。従って、隣接する画素電極の電圧変化、ひいてはこの隣接する画素電極が構成する画素容量の実効電圧変化が小さくなる。従って縦クロストークを著しく低減することが出来る。

【0031】なお、図1では電極Z1～Z4と画素間に隙間がある場合を示しているが、この隙間の必要は無く、例えば電極Z1～Z4上が絶縁されていれば重なくても良い。

【0032】また、電極Z1～Z4の部材として酸化インジウムや酸化錫等の透明な導電部材で形成することによって、液晶素子が暗くなるのを防ぐことが出来る。

【0033】更に、図1、2では電極Z1～Z4が電極Y1～Y5の上に形成してある場合を示しているが、電極Y1～Y5の下層になるように形成しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置を構成する液晶素子の第1の実施形態を示す図。

【図2】本発明の第1の実施形態における基板1の構成を示す図。

50

(4)

5

6

【図3】図1の液晶素子10の電気等価回路を示す図。

【図4】従来技術の液晶素子の一構成例を示す図。

【図5】従来技術の液晶素子の電気等価回路を示す図。

【符号の説明】

1・・・基板

2・・・基板

10・・・液晶素子

X1～X5・・・基板2上の電極

Y1～Y5・・・基板1上の電極

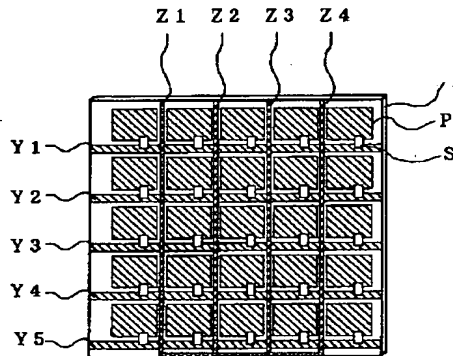
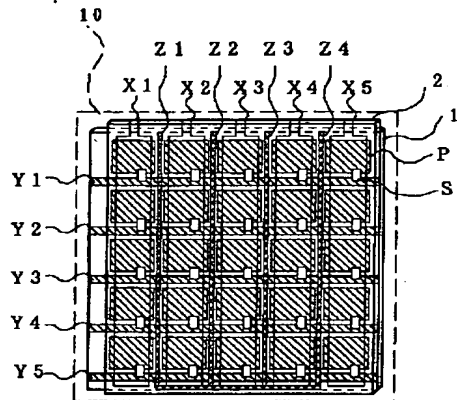
Z1～Z4・・・基板1上の電極

S・・・非線形抵抗素子

P・・・画素電極

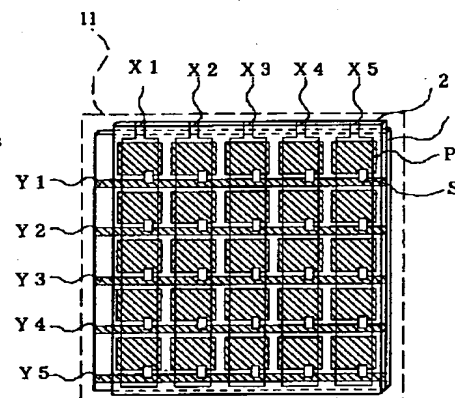
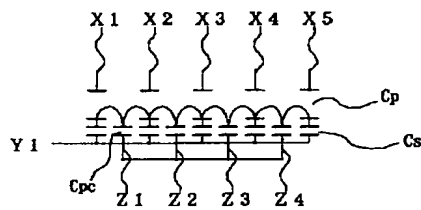
【図1】

【図2】



【図3】

【図4】



【図5】

